

Corrigé du TD n° 7

1. Interdépendances en changes flottants

Le modèle représente les interdépendances entre deux pays identiques en régime de changes flottants.

a. Examinons brièvement les équations :

- les équations (1) et (1*) donnent pour chaque pays la demande de biens en fonction de la politique monétaire, du taux de change réel et d'un alea u ;
- les équations (2) et (2*) donnent le prix à la consommation en fonction du prix de production et du taux de change réel. Elles peuvent être dérivées d'une équation comptable qui donne les prix à la consommation en fonction du prix de la production intérieure p , du prix des importations $p^* + e$ et du taux d'ouverture ω :

$$z = (1 - \omega)p + \omega(p^* + e) = p + \omega q$$

- les équations (3) et (3*) décrivent la formation des prix à la production en fonction des coûts (par exemple, on peut supposer que le coût salarial w est indexé sur z via le coefficient λ), de la demande (δy) et du choc u . Attention, λ ne dépend pas du taux d'ouverture de l'économie, mais caractérise la répercussion du prix à la consommation z sur les coûts.
- l'équation (4) donne le taux de change en fonction de l'écart des politiques monétaires, ce qui est cohérent avec par exemple un modèle de parité des taux d'intérêt non couverts ;
- l'équation (5) est la définition du taux de change réel.

b. Le choc u affecte négativement la production et positivement l'inflation. Il s'agit de ce qu'on appelle généralement un choc d'offre négatif (déplacement vers la gauche de la courbe d'offre agrégée). Cela peut représenter un choc salarial, un choc sur les prix des produits de base, un choc négatif sur la productivité, etc...

c. Le choc étant symétrique et les modèles de pays étant identiques, à l'équilibre les réactions de politique monétaire seront identiques. On peut donc chercher quelle est la réponse optimale sous la contrainte $m = m^*$. Pour cela, on ajoute les équations des deux pays :

$$y + y^* = \gamma(m + m^*) - 2u$$

$$z + z^* = p + p^* = \delta(y + y^*) + \lambda(z + z^*) + 2\psi u$$

Il est commode (pas indispensable) de faire le changement de variable $X = \frac{x + x^*}{2}$, il vient :

$$Y = \gamma M - u$$

$$Z = \frac{\delta}{1 - \lambda}(\gamma M - u) + \frac{\psi}{1 - \lambda}u$$

Pour déterminer la réponse optimale au choc, il faut minimiser $L(Z, Y) = \frac{1}{2}(Z^2 + \theta Y^2)$, donc

faire :

$$\frac{dL}{dM} = Z \frac{dZ}{dM} + \theta Y \frac{dY}{dM} = 0$$

Calculs faits, on obtient :

$$M = \left(1 - \frac{\delta\psi}{\delta^2 + \theta(1-\lambda)^2} \right) \frac{u}{\gamma}$$

Pour annuler l'effet récessif du choc, il suffirait de faire $M = u/\gamma$, mais cela serait inflationniste. Il faut donc opérer un arbitrage entre inflation et croissance. La relance monétaire sera plus forte si les prix sont sensibles à la demande (δ) et si la préférence pour la croissance (θ) est importante, elle sera d'autant moins forte que l'impact inflationniste du choc est élevé (ψ), ou les mécanismes d'indexation puissants (λ).

- d. Lorsque les deux pays agissent de manière non-coordonnée, chacun peut être tenté d'utiliser sa politique monétaire pour « exporter » la récession (en dépréciant sa monnaie) ou l'inflation (en l'appréciant). Ces politiques non-coopératives aboutissent à une situation sous-optimale.

Pour étudier ce cas, on simplifie le modèle en débranchant les mécanismes d'indexation et de réaction des prix à la demande. On remarque qu'alors il n'y a plus de différence entre taux de change nominal et taux de change réel, $q = e$. Pour un des deux pays, le modèle s'écrit alors :

$$y = \gamma m + \eta q - u$$

$$z = p + \omega q$$

$$p = \psi u$$

$$e = \alpha(m - m^*)$$

$$q = e$$

soit pour les deux variables-objectif :

$$y = \gamma m + \alpha\eta(m - m^*) - u$$

$$z = \omega\alpha(m - m^*) + \psi u$$

On peut alors se placer du point de vue d'une banque centrale nationale et minimiser la fonction de perte pour chacun des deux pays pris isolément :

$$\frac{dL}{dm} = (\omega\alpha(m - m^*) + \psi u)\omega\alpha + \theta(\gamma m + \alpha\eta(m - m^*) - u)(\gamma + \omega\alpha) = 0$$

Donc, calculs faits,

$$m = \left[1 - \frac{\omega\alpha\psi}{\theta(\gamma + \omega\alpha)} \right] \frac{u}{\gamma}$$

qu'il faut comparer à la réponse coopérative, qui dans le cas où $\delta=0$ est simplement $m = u/\gamma$.

La politique monétaire non-coopérative est en général trop restrictive : les pays pris isolément relancent moins, voire pour certaines valeurs des paramètres (ψ élevé, θ faible, i.e. fort impact inflationniste du choc, grande aversion pour l'inflation) pratiquent une restriction monétaire à la place d'une relance, dans le but d'importer de la désinflation par le moyen de l'appréciation du change.

La politique monétaire coopérative vise seulement à neutraliser l'effet du choc sur la production. En effet, dans le cas $\delta = \lambda = 0$, le seul moyen de réduire l'inflation est d'apprécier le change vis-à-vis du partenaire. La politique coopérative ne cherche donc pas à réduire l'inflation.

- e. Le régime de changes fixes avec leadership fonctionne comme l'union monétaire en cas de choc symétrique, mais évidemment pas en cas de choc asymétrique.

2. La politique budgétaire en union monétaire (I)

- a. C'est un modèle keynésien à prix fixes, très simplifié, sans politique monétaire. Les deux pays ne diffèrent que par leur politique budgétaire et par les chocs qu'ils subissent. Le taux d'intérêt est le même dans les deux pays car ils sont en union monétaire (on néglige la différence de risque pays). Il y a une externalité due au fait que le taux d'intérêt unique dépend de la dette agrégée des deux pays : lorsqu'un pays relance, son voisin souffre de la hausse du taux d'intérêt, et ce d'autant plus que le commerce extérieur n'est pas modélisé (le partenaire ne voit pas ses exportations augmenter). L'équation d'accumulation de la dette est simplifiée puisqu'il n'est pas explicitement tenu compte des charges d'intérêt. Les gouvernements ont un seul objectif : la production, et un seul instrument chacun : les dépenses publiques nettes. La banque centrale, quant à elle, fixe implicitement \bar{i} en fonction de son objectif d'inflation.

Le problème de coordination va être qu'en cas de choc récessif, chaque pays est incité à relancer et ne tient pas compte des effets négatifs de cette politique sur son voisin via la hausse du taux d'intérêt commun.

- b. En substituant, il vient :

$$L = (c + a\lambda(g + g^*) - bg - \varepsilon)^2 \text{ et}$$

$$L^* = (c + a\lambda(g + g^*) - bg^* - \varepsilon^*)^2.$$

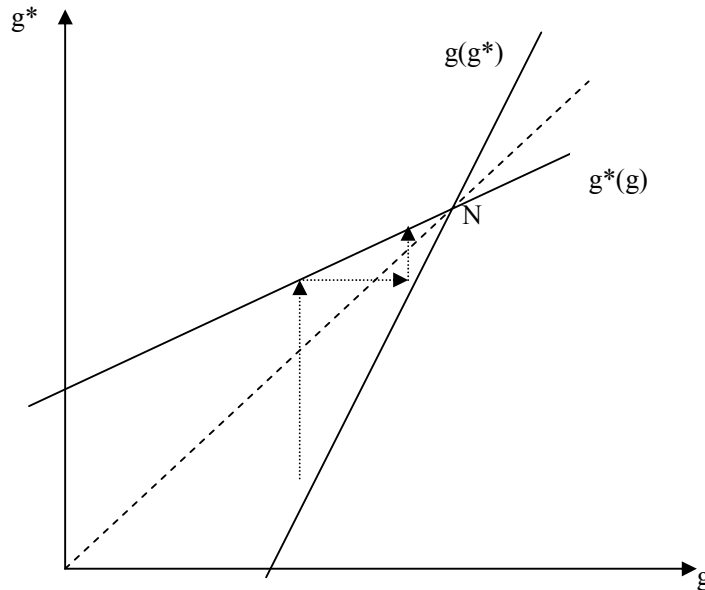
La perte L s'annule pour $g = \frac{\varepsilon - a\lambda g^* - c}{a\lambda - b}$.

La perte L* s'annule de même pour $g^* = \frac{\varepsilon^* - a\lambda g - c}{a\lambda - b}$.

Les gouvernements peuvent atteindre leurs objectifs puisqu'ils ont chacun un objectif et un instrument. La pente des fonctions de réaction dépend de $b - a\lambda$, c'est à dire de l'effet net d'une hausse de la demande publique (effet multiplicateur moins effet d'éviction). Si l'effet multiplicateur l'emporte, ce qui est réaliste, alors les dépenses publiques augmentent dans un pays lorsqu'elles s'accroissent dans l'autre, pour compenser l'effet négatif de la hausse de taux d'intérêt provoquée par la politique de l'autre. A l'inverse, si l'effet d'éviction l'emporte, les dépenses publiques d'un pays diminuent lorsqu'elles augmentent chez le partenaire, pour faire redescendre le taux d'intérêt.

- c. Si $b > a\lambda$, les fonctions $g(g^*)$ et $g^*(g)$ sont toutes deux croissantes. L'ordonnée à l'origine est positive. Les fonctions de réactions se croisent en un point N caractérisé par des déficits dans les deux pays. En faisant $g = g^*$ dans les équations ci-dessus, on obtient l'équilibre de Nash :

$$g = \frac{c - \varepsilon}{b - 2a\lambda} \text{ qui, lorsque } b > 2a\lambda, \text{ est positif en cas de choc défavorable.}$$



- d. L'équilibre est stable si $\left| \frac{a\lambda}{a\lambda - b} \right| < 1$ soit $b > 2a\lambda$ (configuration ci-dessus), c'est-à-dire si la politique budgétaire a beaucoup plus d'impact dans le pays qui l'entreprend que chez son partenaire. Dans le cas contraire, l'ordre des pentes des fonctions de réaction est inversé, une relance dans un pays provoque une surenchère de l'autre pays. Il y a alors une tendance à la surenchère des déficits due à cette externalité. Le calcul de l'équilibre de Nash donne $g = c + \frac{a\lambda(\varepsilon^* - \varepsilon) + b\varepsilon}{a\lambda - b}$ et $g^* = c + \frac{a\lambda(\varepsilon - \varepsilon^*) + b\varepsilon^*}{a\lambda - b}$. Si $\varepsilon = \varepsilon^*$, alors $g = g^*$. Par contre, si le choc a lieu dans un seul pays on peut avoir des politiques de sens opposé. Le Pacte de Stabilité permet d'éviter la surenchère.
- e. L'équilibre coopératif s'obtient normalement en minimisant une somme pondérée des fonctions de perte. Mais dans ce cas, il est identique à l'équilibre de Nash, parce que la politique budgétaire permet d'atteindre l'objectif de production (il n'y a pas d'arbitrage, mais un seul objectif).
- f. Lorsque la banque centrale est active, elle fixe le taux d'intérêt en sorte d'atteindre son objectif d'output, compte tenu des politiques budgétaires. Pour y , cela s'écrit :

$$y = \bar{y} - a(\bar{i} + \lambda d_0 + \lambda(g + g^*)) + bg + \varepsilon \quad \text{et de même pour } y^*. \text{ En combinant ces deux expressions et en faisant } Y = \psi, \text{ il vient :}$$

$$\bar{i} = \frac{1}{a} \left[\bar{y} - \psi - a\lambda d_0 - \left(a\lambda - \frac{b}{2}\right)(g + g^*) + \frac{(\varepsilon + \varepsilon^*)}{2} \right]$$

Il est possible de calculer y et y^* . Cela donne :

$$y = \psi + \frac{b(g - g^*)}{2} + \frac{(\varepsilon - \varepsilon^*)}{2} \text{ et l'expression symétrique pour } y^*.$$

Au total, l'output agrégé Y est $Y = \psi$ et l'écart entre les outputs des deux pays est :

$$y - y^* = b(g - g^*) + (\varepsilon - \varepsilon^*)$$

La politique monétaire atteint donc son objectif et détermine l'output agrégé. Les politiques budgétaires ne déterminent que les écarts entre les deux pays. Avec politique monétaire endogène, l'effet d'une relance budgétaire sur le pays qui la pratique est divisé par deux, et l'effet sur le pays partenaire est exactement opposé.

g. Il faut substituer à \bar{i} son expression dans l'expression de c. Cela donne :

$$c = (z - \psi) - (a\lambda - \frac{b}{2})(g + g^*) + \frac{\varepsilon + \varepsilon^*}{2}.$$

Les fonctions de réaction peuvent alors être recalculées :

$$g = g^* + \frac{2(z - \psi)}{b} + \frac{\varepsilon^* - \varepsilon}{b} \text{ et } g^* = g + \frac{2(z - \psi)}{b} - \frac{\varepsilon^* - \varepsilon}{b}.$$

La politique budgétaire réagit d'une part à la politique du partenaire, d'autre part à l'écart entre l'objectif d'output des gouvernements et celui de la banque centrale, enfin aux chocs. Mais ce système n'a pas de solution si $z \neq \psi$ en l'absence de choc. Il y a en effet divergence : une relance budgétaire dans un pays, en accroissant la production agrégée Y , amène la banque centrale (qui poursuit un objectif agrégé fixe) à relever son taux d'intérêt. Cela affecte le second pays qui, à son tour, relève sa demande publique, etc. La demande publique diverge dans les deux pays, sauf si $z = \psi$, c'est-à-dire si les gouvernements ont les mêmes objectifs que la banque centrale.

Lorsque les objectifs sont les mêmes, chaque gouvernement n'a plus qu'à réagir à la composante anti-symétrique ($\varepsilon^* - \varepsilon$) des chocs, la banque centrale se chargeant de réagir à la composante symétrique. On a alors $g + g^* = 0$, et $g - g^* = (\varepsilon^* - \varepsilon) / b$. On vérifie $y = y^* = z$.

h. Ce type d'externalité justifie la mise en place de dispositifs destinés à assurer la discipline budgétaire dans l'union, comme le pacte de stabilité.

3. La politique budgétaire en union monétaire (II)

1. Interprétation des équations

Dans chacun des deux pays, l'écart de la production à sa valeur d'équilibre (y et y^*) dépend des déficits publics (g et g^*), qui sont fixés par les gouvernements, et du taux d'intérêt à court terme commun r , qui est fixé par la banque centrale :

$$y = \phi g + \psi g^* - \theta r$$

$$y^* = \phi g^* + \psi g - \theta r$$

$\phi > 0$, ce qui est naturel puisqu'il s'agit du multiplicateur keynésien. $|\phi| > |\psi|$ traduit le fait que la politique budgétaire nationale a plus d'effet sur l'économie du pays que celle du voisin.

L'arbitrage de politique économique (qui s'appuie sur les préférences des citoyens et des gouvernements) est représenté par une fonction de perte L :

$$L = \frac{1}{2} [(y - \bar{y})^2 + \omega g^2]$$

$$L^* = \frac{1}{2} [(y^* - \bar{y}^*)^2 + \omega g^{*2}]$$

$\bar{y} \geq 0$ est l'objectif de production du gouvernement. Il ne peut être atteint qu'avec un soutien budgétaire (g ou $g^* \geq 0$), mais l'appel à la politique budgétaire comporte un coût (déficit, endettement) que résume le terme ωg^2 .

La fonction de perte de la banque centrale est quant à elle :

$$\Lambda = \frac{1}{2} \left(\frac{y + y^*}{2} \right)^2$$

La banque centrale ne se préoccupe tout d'abord que de la production moyenne (pas de celle des Etats pris individuellement), ce qui est normal. Son objectif est que l'écart de production moyen soit nul, ce qui peut s'interpréter au regard de son objectif d'inflation (non représenté explicitement ici).

Il y a donc une double interdépendance entre les pays. D'une part, la production de chacun d'entre eux dépend directement de la politique budgétaire de l'autre. Ensuite, elle en dépend indirectement via la réponse du taux d'intérêt aux variations de la production agrégée.

2. *Signe du multiplicateur croisé*

On ne se prononce pas sur le signe de ψ . Il est a priori positif, ce qui traduit une interdépendance par le marché des biens. On peut imaginer qu'existent aussi des interdépendances par le marché des capitaux, via le taux à long terme qui n'est pas représenté dans le modèle. En ce cas ψ pourrait être négatif si ces interdépendances sont plus intenses que via le marché des biens. La question est empirique, l'une et l'autre situation sont possibles, mais il est naturel de supposer $\psi > 0$.

3. *Fonctions de réaction*

On suppose dans un premier temps que le taux d'intérêt r est donné. Lorsque les gouvernements agissent de manière non-coordonnée, chacun d'entre eux détermine sa politique budgétaire en fonction de son objectif, de la politique de son partenaire et du taux d'intérêt en sorte de minimiser la fonction de perte L :

$$\frac{\partial L}{\partial g} = \phi(y - \bar{y}) + \omega g = 0$$

En substituant à y son expression en fonction de g , g^* et r , il vient :

$$g = \frac{\phi(\theta r + \bar{y}) - \phi \psi g^*}{\phi^2 + \omega}$$

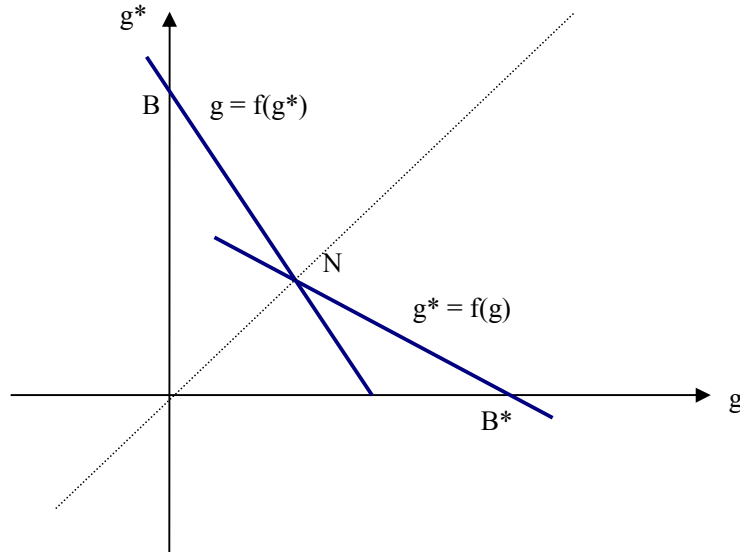
C'est la fonction de réaction du premier pays. Par symétrie, celle du second est :

$$g^* = \frac{\phi(\theta r + \bar{y}) - \phi \psi g}{\phi^2 + \omega}$$

Supposons d'abord ψ positif. Une expansion budgétaire chez le partenaire est donc favorable à l'activité. Dans ces conditions, plus le partenaire mène une politique budgétaire expansionniste, moins il est nécessaire de soutenir l'activité. C'est ce que traduit le signe négatif devant le terme correspondant à la politique du partenaire. Lorsque ψ est négatif, c'est l'inverse : plus le partenaire relance, plus cela coûte en production, et plus il faut faire appel à la politique budgétaire nationale.

4. *Représentation graphique*

Graphiquement, les fonctions de réaction se représentent de la manière suivante quand ψ est positif :



Les pentes des deux fonctions de réaction sont négatives. Elles se coupent en N, qui correspond à l'équilibre non-coordonné (de Nash). Pour chaque gouvernement, l'optimum est que l'autre pays prenne entièrement à sa charge le soutien de la production (points B et B*).

5. Valeurs à l'équilibre

Comme les deux pays sont identiques, l'équilibre est symétrique et il s'obtient en faisant $g = g^*$ dans la fonction de réaction. On trouve donc :

$$g = \frac{\phi(\theta r + \bar{y})}{\phi(\phi + \psi) + \omega} \text{ et donc}$$

$$y = \frac{\phi(\theta + \psi)\bar{y} - \omega\theta r}{\phi(\phi + \psi) + \omega} \text{ ce qui implique que } y < \bar{y}, \text{ il y a donc une perte sociale, même lorsque } r = 0.$$

Chaque gouvernement ne prenant en compte que l'effet de sa politique budgétaire sur son propre bien-être, et non l'externalité (positive si $\psi > 0$, négative sinon) liée aux effets de sa politique sur son partenaire, la politique budgétaire est insuffisamment expansionniste (si $\psi > 0$, dans le cas contraire elle l'est trop).

6. Equilibre coordonné

Supposons maintenant que les deux gouvernements agissent conjointement en prenant en compte leur interdépendance. S'ils pondèrent également le bien-être des deux pays, cela revient à maximiser :

$$L = \frac{1}{2}(Y - \bar{Y})^2 + \frac{1}{2}\omega G^2 \text{ soit, si } \bar{y} = \bar{y}^*,$$

$$L = \frac{1}{2}(Y - \bar{y})^2 + \frac{1}{2}\omega G^2$$

Sachant que :

$$Y = (\phi + \psi)G - \theta r$$

Où les majuscules désignent les variables moyennes pour les deux pays pris comme un tout.

La condition $\frac{\partial L}{\partial G} = 0$ donne :

$$G = g = g^* = \frac{(\phi + \psi)(\theta r + \bar{y})}{(\phi + \psi)^2 + \omega} \text{ et } Y = y = y^* = \frac{(\phi + \psi)^2 \bar{y} - \omega \theta r}{(\phi + \psi)^2 + \omega}$$

7. Comparaison

On peut vérifier que lorsque $\psi > 0$, $\frac{(\phi + \psi)}{(\phi + \psi)^2 + \omega} > \frac{\phi}{\phi(\phi + \psi) + \omega}$, et donc que la coordination entre

les deux pays conduit à une politique budgétaire plus expansionniste et à un niveau de production plus élevé. Cela provient de ce qu'en se coordonnant, les deux pays internalisent les externalités de politique budgétaire qu'ils négligent en l'absence de coordination.

La sensibilité de la production aux variations de taux d'intérêt $\sigma = -\frac{dy}{dr}$ vaut :

$$\sigma_N = \frac{\omega \theta}{\phi(\phi + \psi) + \omega} \text{ en l'absence de coordination, et}$$

$$\sigma_C = \frac{\omega \theta}{(\phi + \psi)^2 + \omega} \text{ lorsque les politiques sont coordonnées. On vérifie donc que } \sigma_C < \sigma_N \text{ : la}$$

coordination budgétaire entre les Etats réduit l'efficacité de la politique monétaire, parce que celle-ci est contrée par la politique budgétaire commune.

8. Intervention de la banque centrale

On supposait jusqu'ici que la banque centrale restait passive. Cependant la réalité n'est pas celle-là : la banque centrale observe l'action des gouvernements, puis fixe le taux d'intérêt. En ce cas, la banque centrale qui a pour seul but la stabilisation de la production à sa valeur d'équilibre ($y = y^* = 0$) atteint toujours son objectif, puisqu'il lui suffit de fixer le taux d'intérêt au niveau correspondant.

Par conséquent,

$$r_N = \frac{\phi(\phi + \psi)\bar{y}}{\omega \theta} \text{ et } r_C = \frac{(\phi + \psi)^2 \bar{y}}{\omega \theta}$$

En cas de coordination budgétaire, la banque centrale doit fixer le taux d'intérêt à un niveau plus élevé (lorsque $\psi > 0$). En faisant $y = 0$ dans la première équation, on détermine l'impulsion budgétaire qui

est $\frac{\theta}{\phi + \psi} r$, soit :

$$g_N = \frac{\phi}{\omega} \bar{y} \text{ et } g_C = \frac{\phi + \psi}{\omega} \bar{y}$$

En cas de coordination, la politique budgétaire est plus expansionniste, mais le taux d'intérêt plus élevé et le gain en production est nul. La perte L est donc plus élevée : la coordination entre gouvernements est contre-productive, elle n'aboutit qu'à une « guerre » inutile entre politique monétaire et politiques budgétaires.

9. *Coordination globale*

Le résultat précédent provient de ce que la coordination est limitée aux seuls gouvernements. On peut imaginer qu'ils se coordonnent aussi avec la banque centrale, ce qui peut être représenté par la minimisation d'une fonction :

$$\Gamma = \left(\frac{L + L^*}{2} \right)^\eta \Lambda^{1-\eta}$$

En ce cas, la coordination redevient généralement positive. Cependant elle affaiblit évidemment l'indépendance de la banque centrale.

10. *Interprétation*

Ces résultats ont une portée générale :

- La coordination entre des gouvernements est bénéfique en présence d'interdépendances de politique budgétaire ;
- Mais si le jeu se joue à trois, avec la banque centrale, une coordination limitée à un sous-ensemble de joueurs, les gouvernements, est contre-productive. Elle s'interprète comme une coalition des Etats contre la banque centrale, mais comme celle-ci garde le pouvoir de fixer le taux d'intérêt, les gouvernements font inutilement appel à la politique budgétaire ;
- La coordination n'est bénéfique que si elle est pratiquée entre l'ensemble des joueurs, mais alors elle entre en conflit avec l'indépendance de la banque centrale ;
- Ces résultats permettent de comprendre les limites de la coordination des seules politiques budgétaires au sein de l'union monétaire européenne. Cependant ils sont fondés sur des hypothèses restrictives (par exemple, l'absence d'objectif extérieur).